**Kleitablet uit Mesopotamië (2000-1600 voor Chr.) Vragen en opdrachten**

Op de figuur zie je een kleitablet uit Mesopotamië uit de periode 2000-1600 voor Christus. De kleitablet bevat wiskunde in spijkerschrift. In moderne wiskundetaal gezegd gaat het over het oplossen van tweedegraads vergelijkingen.

**1.** Wat zijn tweedegraadsvergelijkingen?

 Kan je alle tweedegraadsvergelijkingen oplossen?

**2.**  Los de vergelijking **exact** op. Controleer je antwoord door de oplossing in te vullen in de vergelijking. $ x^{2}-4x-8=0$

Je hebt voor het oplossen van de vergelijking hierboven waarschijnlijk de abc-formule gebruikt. Je kan de vergelijking ook oplossen met kwadraat afsplitsen. (Hieruit is de abc-formule afgeleid). We gaan straks een stuk tekst op de kleitablet onderzoeken en daarvoor hebben we kennis van kwadraat afsplitsen nodig. Die gaan we dus eerst naar boven halen. Dat is ook handig voor onze gewone wiskunde, want kwadraat afsplitsen gaat soms sneller dan de abc-formule. Hieronder wordt de vergelijking uit opdracht 2 opgelost met kwadraat afsplitsen. Ga elke stap na!

$$x^{2}-4x-8=0$$

$$ (x-2)^{2}-4-8=0$$

$$(x-2)^{2}=12$$

$$x-2=\sqrt{12} of x-2=-\sqrt{12}$$

$$x-2=2\sqrt{3} of x-2=-2\sqrt{3}$$

$$x=2+2\sqrt{3} of x=2-2\sqrt{3}$$

 **3.** Werk de haakjes weg van $ (x-2)^{2} $ en ga na dat de eerste stap hierboven correct is.

4. Leg een blaadje op de uitwerking hierboven en los exact op door middel van kwadraat afsplitsen:

$$x^{2}-4x-8=0$$

 5. Los de onderstaande vergelijkingen exact op met kwadraat afsplitsen. Controleer weer zelf je antwoord!

$$a. x^{2}-x-\frac{1}{4}=0$$

$$b. x^{2}+x=\frac{3}{4}$$

Voordat we ons kunnen storten op de kleitablet is het nog belangrijk te weten dat de Mesopotamiërs niet een 10-tallig stelsel gebruikten, zoals wij dat kennen, maar een 60-tallig stelsel. En een kommagetal werd genoteerd met puntkomma zodat: $n;m=n+\frac{m}{60} $

 Dus bijvoorbeeld: $2;3=2+\frac{3}{60} =2\frac{3}{60}=2\frac{1}{20}$ $ $

**4**. In de tekst die we gaan onderzoeken komen onderstaande getallen voor. Ze staan in de notatie van de Mesopotamiërs. Schrijf ze in onze notatie.

 0;30 =

 0;45 =

 0;15 =

 1 =

**5.**  Het 60-tallig stelsel heeft duidelijke sporen nagelaten in onze cultuur. Waarin kan je dat terugvinden?

En dan nu een stuk tekst op de kleitablet. Ongeveer 4000 jaar geleden geschreven! Hieronder staat een vertaling. De eerste zin bevat het probleem, de tweedegraadsvergelijking. De zinnen daarna beschrijven hoe het probleem opgelost wordt.

***Ik heb opgeteld de oppervlakte en de zijde van mijn vierkant: 0;45. Je schijft op 1, de coëfficiënt. Je breekt de helft af van 1. 0;30 en 0;30 vermenigvuldig je: 0;15. Je telt op 0;15 bij 0;45: 1. Dit is het vierkant*** (=het kwadraat) ***van 1. Van 1 trek je de 0;30 af die je hebt vermenigvuldigd. 0;30 is de zijde van het vierkant.***

**6.** Welke tweedegraadsvergelijking wordt opgelost?

**7.** Los zelf de vergelijking op met kwadraat afsplitsen. Noteer elke rekensom die je maakt, dus elke aftrekking, optelling, vermenigvuldiging of deling. Probeer daarna de stappen in de tekst te volgen.

**8.** Waarom, denk je, geeft de wiskunde uit Mesopotamië maar 1 oplossing van de vergelijking?

**9.** Vergelijk de wiskunde van toen met de wiskunde van nu. Wat zijn overeenkomsten? Wat zijn verschillen? Denk aan het gebruik van tekens (= + - ) en variabelen (x,y) en aan de opbouw. Volgt de ene stap logisch uit de andere?

**10.** Op de poster staat dezelfde tekst nog een keer, maar dan met elke zin apart. Teken en schrijf hierbij zodanig dat op een begrijpelijke, leuke, mooie of goede manier de tekst uitgelegd wordt in de wiskundetaal van nu.